

Sinestesia

El ejecutivo central ante tareas de modalidad cruzada

TESIS DOCTORAL
Oscar Iborra Martínez

Director: Dr. Emilio Gómez Milán

***Departamento de Psicología Experimental y Fisiología del
Comportamiento***

Universidad de Granada



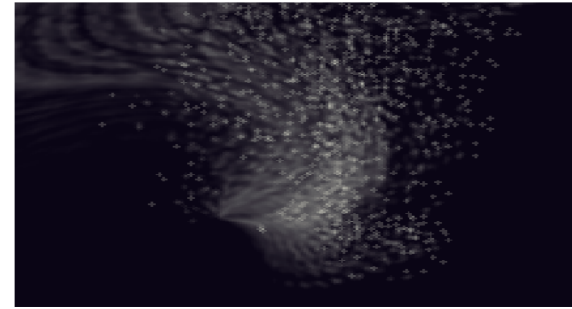
Sinestesia

- ***Sinestesia: “unión de sentidos”***
- *Experiencia perceptual involuntaria, en la que se experimenta una sensación en una modalidad sensorial cuando se estimula otra modalidad distinta.*
- **Inductor** (estímulo) – **concurrente** (experiencia sinestésica)
 - *Inductores*: grafemas, números, caras, secuencias, palabras, etc.
 - *Concurrentes*: fotismos, fonismos, auras, temperaturas, sensaciones táctiles, etc.

Sinestesia

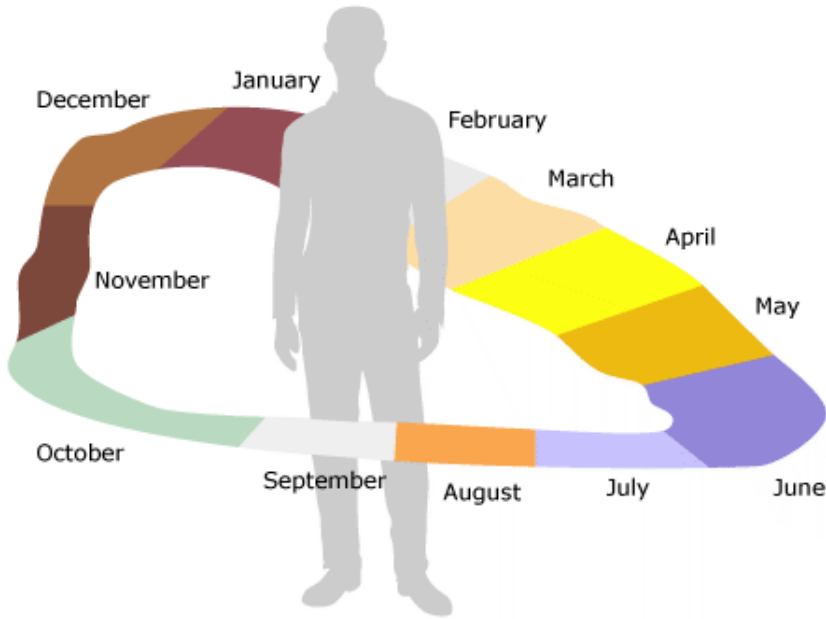
- *Carol Crane*: El sonido de la guitarra lo siente como un soplo en los tobillos. El piano lo siente como presión en el pecho encima del corazón. La letra “C” la ve color carmesí y el número “5” verde limón.
- *Sean Day*: La letra “O” es blanca, la música del piano la ve como neblina azul y con la música de guitarras eléctricas ve líneas anaranjadas o rojizas flotando en el aire.
- *JW*. Los sonidos hablados le inducen una sensación involuntaria de gusto/sabor en boca. La palabra “Seguridad” sabe a tostada de mantequilla, la palabra “Esto” sabe a pan mojado en sopa de tomate.

Ejemplos de concurrentes



rojo

amarillo



A B C D E F G H

I J K L Ł M N O

P Q R S T U V

W X Y Z

















1 2 3 4 5 6 7 8 9 0

Fotismo

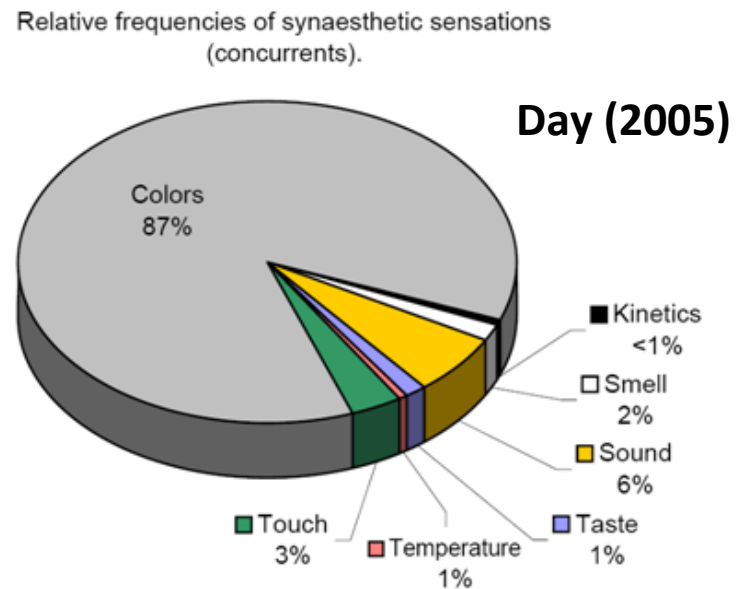
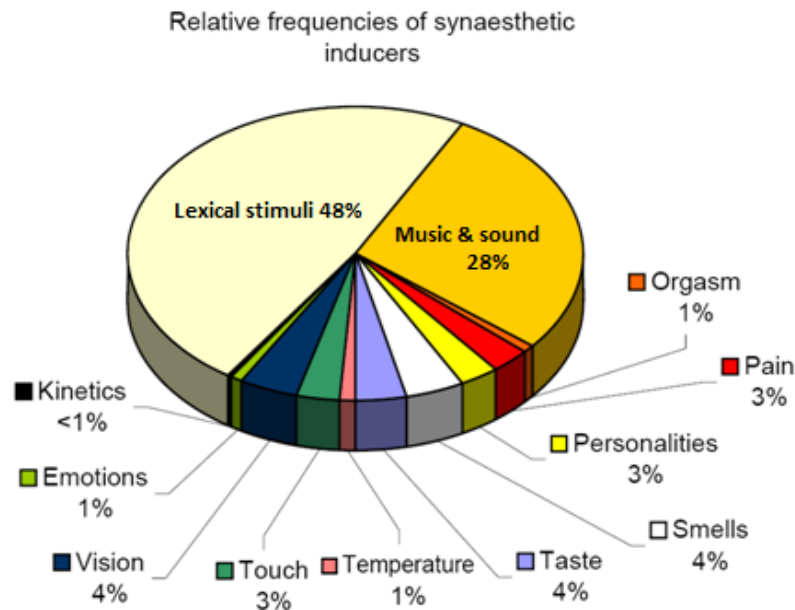
- Es el color mental (una experiencia cromática imaginada o alucinatoria) que se asocia a un objeto (grafema, persona, nombre o música)
- Puede ser como el color del aura (proyectado sobre el objeto) o ocurrir en el campo visual. Para otros es un mancha translúcida en la propia mente (como una postimagen mental), pero no suele rellenar el objeto.



Fotismos de R

Número	Color	Nombre subjetivo	Valencia emocional
1		blanco	
2		rojo	
3		amarillo	
4		azul	
5		rojo	
6		Gris rosado	
8		Negro-marrón	
9		ocre	

Tipos de sinestesia (inductores-concurrentes)



- Más del 50% de sinéستetas experimentan múltiples sinestias (Day, 2003)

Subtipos: concurrente color

- Grafema-color: experiencia emocional si es congruente o incongruente.
- Persona-color (auras)
- Música-color (ojo al conducir: música visual)

Otros subtipos (concurrentes no color)

- **Personificación ordinal lingüística:** El 1 es una rubia peligrosa.
- **Léxico-gustativa.** Activación de la ínsula y lobulo parietal medial (precuneo y área retrosplenial –también se activa en lexico-cromática en función de intensidad subjetiva (detección familiaridad)
- **Tacto-emocional:** La tela vaquera me produce asco u odio.
- **Tacto-espejo:** Alta empatía. Sentir el tacto de otro en mejilla. Activación neuronas espejo. Sentir su dolor. Activación del cíngulo anterior y del prefrontal pero además de la ínsula y la corteza somatosensorial.
- **Espacio-temporal:** días de la semana, calendarios para zurdos y diestros en el sentido de o contrario a las agujas del reloj. Meses con forma de 7.

Sinestesia, ideaestesia y kinetoestesia

□ **Sinestesia**

嬪 inductor: *sensorial*

嬪 concurrente: *sensorial*

□ **Ideaestesia**

嬪 inductor: *semántico (concepto)*

嬪 concurrente: *sensorial*

□ **Kinetoestesia**

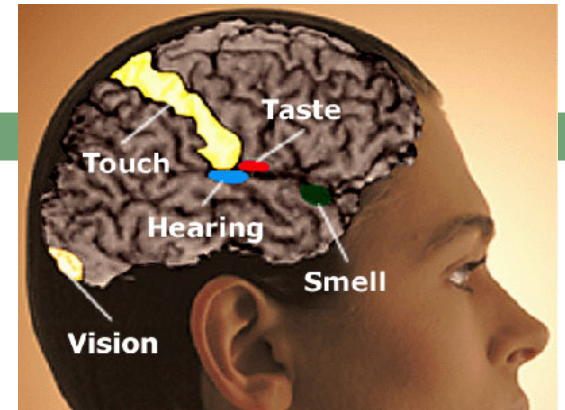
嬪 inductor: *motor*

嬪 concurrente: *sensorial*

Características de la sinestesia

- Idiosincrática.
- Involuntaria y automática.
- Consistente y duradera.
- Unidireccional.
- Componente emocional ligado al concurrente: experiencia agradable o desagradable.

Cerebro sinestésico



□ Sinéstetas:

嬪 Habilidades cognitivas normales

嬪 Niveles de activación cerebral normales (excepto áreas relacionadas con sinestesia)

嬪 Incidencia de enfermedad mental o déficit neurológicos similar a población normal

Cerebro sinestésico

- Se explora la actividad neuronal en las áreas responsables de las sensaciones sinestésicas (áreas del color)
- Actividad en las áreas de color visuales (V_4/V_8) durante la experiencia de sinestesia grafema-color.

Prevalencia

- Galton (1883): $1/20$
- Cytowic (1989): $1/25.000$
- Baron-Cohen y cols. (2000): $1/2.000$
 - Estudios a gran escala: $1/20$ (todas); $1/100$ (grafema color)
- Mayor incidencia entre la gente dedicada a profesiones artísticas o creativas.
- Base genética (familias)
- Mayor incidencia en mujeres (datos cuestionados)

Sinestesia en no sinéستetas

- Evidencias que sugieren que podemos crear e identificar asociaciones de modalidad cruzada (sin ser sinéستetas)
- Por ejemplo: relaciones tono-color en sinéستetas se observa en no sinéستetas en tareas de emparejamiento:
 - Tono-color
 - Tono-brillo
 - Letra-color

Esto sugiere que algunas formas de sinestesia pueden considerarse una exageración de *mecanismos de modalidad cruzada innatos en todos nosotros*.

Ejemplos (no sinéستetas)

Collier (1966)

- **Colores**

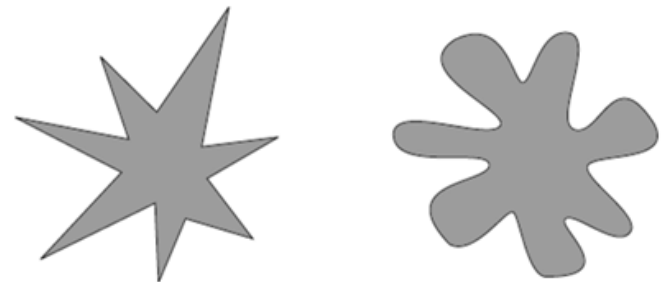
- Azul – triste
- Amarillo – alegría
- Dorado – orgulloso

- **Emociones**

- Positivas: formas redondeadas
- Negativas: formas angulares

Ramachandran (2001)

- Kiki / Bouba



Diferencias: sinéستetas y no sinéستetas

¿Somos todos un poco sinéستetas?

□ **Sinéستetas:**

▫ subjetiva e idiosincrática

▫ múltiple

▫ consciente

□ **No sinéستetas:**

▫ general

▫ pocas sinestesias

▫ inconsciente

Sinéستeta: su sinestesia es importante:

- facilita el recuerdo
- la organización de datos
- fuente de placer e inspiración.

Aspectos negativos

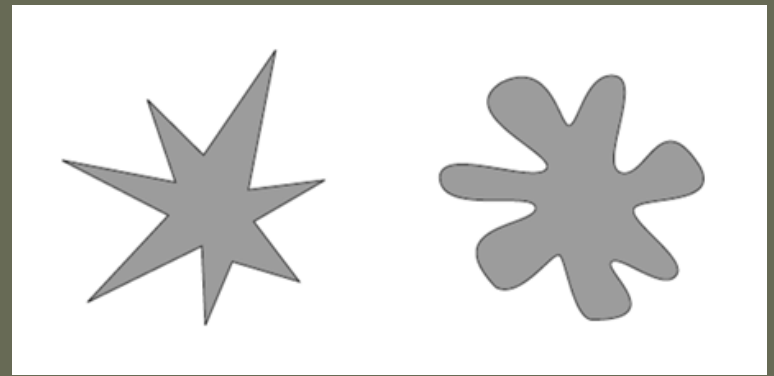
- confusión por incongruencia (sentimientos contradictorios por el nombre de una persona)
- sobrecarga sensorial
- sentirse diferente a los demás.

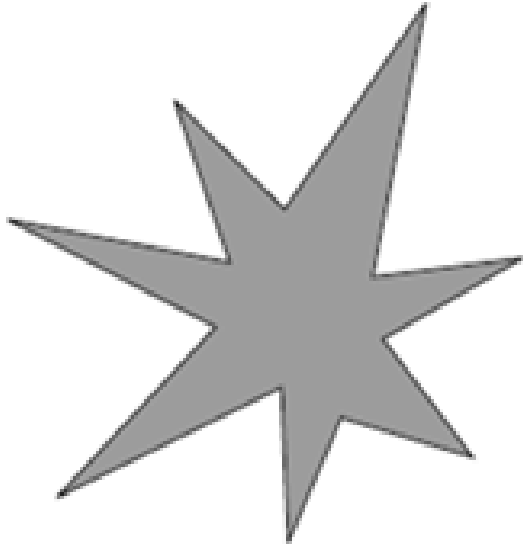
Conclusiones

- Sinestesia: fenómeno delimitado → continuo de experiencias diferentes, denominadas en conjunto “sinestesia”.

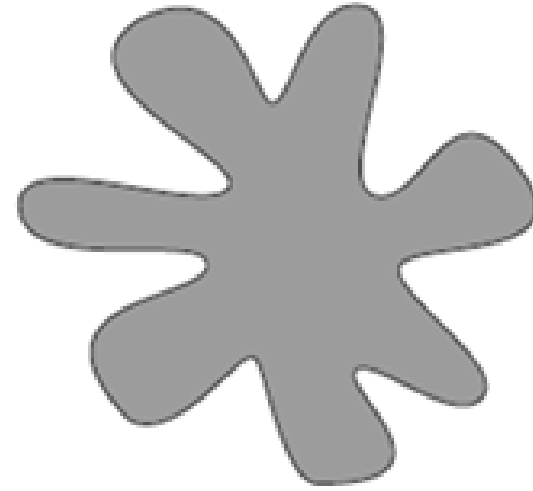
- Nuestros objetivos:
 - Estudiar ideaestesia y asociaciones de modalidad cruzada en no sinéستetas → efecto kiki-bouba
 - Estudiar sinestesias “raras” → aura, persona-número

EFECTO KIKI/BOUBA





KIKI



BOUBA

Efecto kiki/bouba (K/B)

- Ramachandran (2008). Figura y nombre comparten propiedades en común: aguda, picos, recortes (KIKI)
- Giro angular (región POT): abstrae propiedades comunes, y determina que:
 - palabra KIKI = figura estrella
 - Palabra BOUBA = figura ameba

Nuestra investigación

Explicación de Ramachandran
basada en:

- Propiedades físicas figuras
- Propiedades del sonido de las palabras

No es por características físicas letras:

Quyquy / qyqy vs **VUVA**



- **1) Características auditivas (sonido)**
- Vocales

- **2) Características visuales**
- Congruencia recto-abrupto vs curvo-gradual
- Combinación de ambas características

1. Características auditivas

Rol de las vocales

□ **Experimento 1**

- Comparación KIKI vs KAKA, KEKE, KOKO, KUKU
- Resultados: la estrella SIEMPRE es KIKI

□ **Experimento 2**

- Reducir “kiki” y “bouba” a vocales: Tarea K/B, con vocales.
- Resultados: la (i) es la estrella y la (o) es la ameba

Sonidos vocálicos: clasificación

□ **Localización** (punto de articulación):

 嬪 anterior ([e], [i])

 嬪 central ([a])

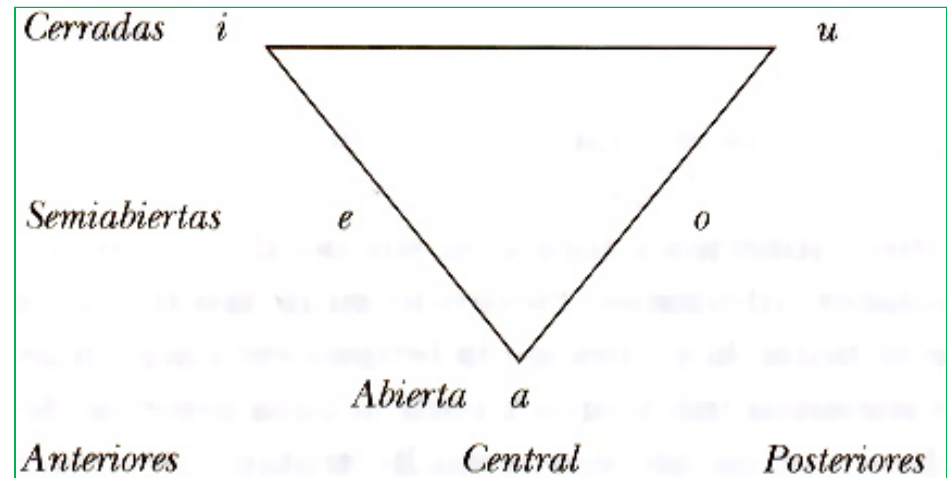
 嬪 posterior ([o], [u])

□ **Apertura** (modo de articulación):

 嬪 abiertas ([a])

 嬪 semiabiertas ([e], [o])

 嬪 cerradas ([i], [u]).



Triángulo de Hellwag

Importancia de las vocales

- El efecto K/B no es una correspondencia absoluta sino **relativa**.

2. Características visuales

Figuras mezcladas

- Dividimos las figuras en cuadrantes y las recombinaamos
- Nuevas figuras:
- 25%/50%/75%/100%: estrella/ameba



(1a)



(1b)



(1c)



(1d)



(1e)

Nuevas figuras, tarea clásica

- Tarea clásica con nuevas figuras (cuadrantes)
- Resultados:
 - 嬪 Se mantiene efecto K/B siempre que la figura “kiki” tenga más proporción de estrella.
 - 嬪 Si la proporción es igual, se anula.

- Nueva mezcla de figuras al 50% (eje vertical y horizontal)
- Palabras “kiki” y “bouba”



(2a)



(2b)

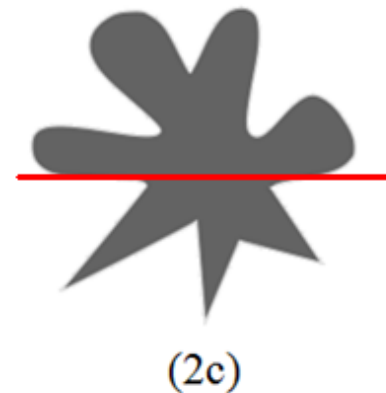
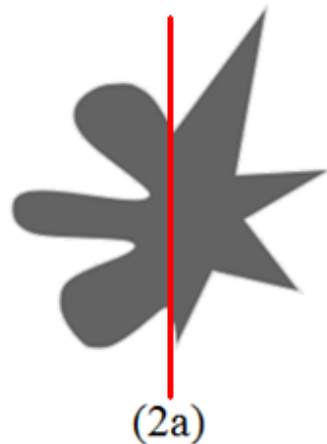


(2c)



(2d)

- A pesar de que la proporción de estrella y ameba es la misma en las cuatro figuras (50%) obtenemos resultados significativos para las figuras 2a (KIKI) y 2c (BOUBA)



Resultados *contrarios* al rol crucial del contraste recto/abrupto vs curvo/gradual (Ramachandran, 2008)

Estudio: movimientos oculares

- Patrón de movimientos oculares en la tarea K/B (Tobiix 120)

- VD: tiempo de reacción (decisión)

- 2 versiones:

 嬪 Figuras originales

 嬪 Figuras 2A y 2C

- RESULTADOS

- “kiki”: estrella, figura 2A (ambas tareas) (90%)

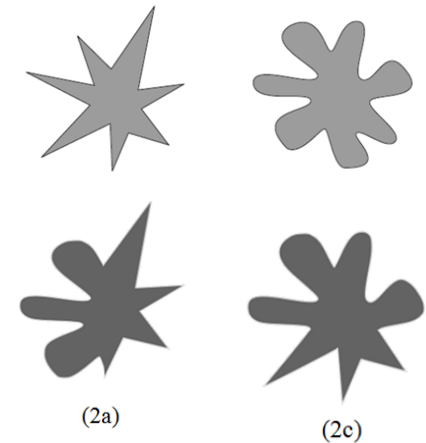
- RT:

 嬪 Tarea 1: 5.08 (3.2)

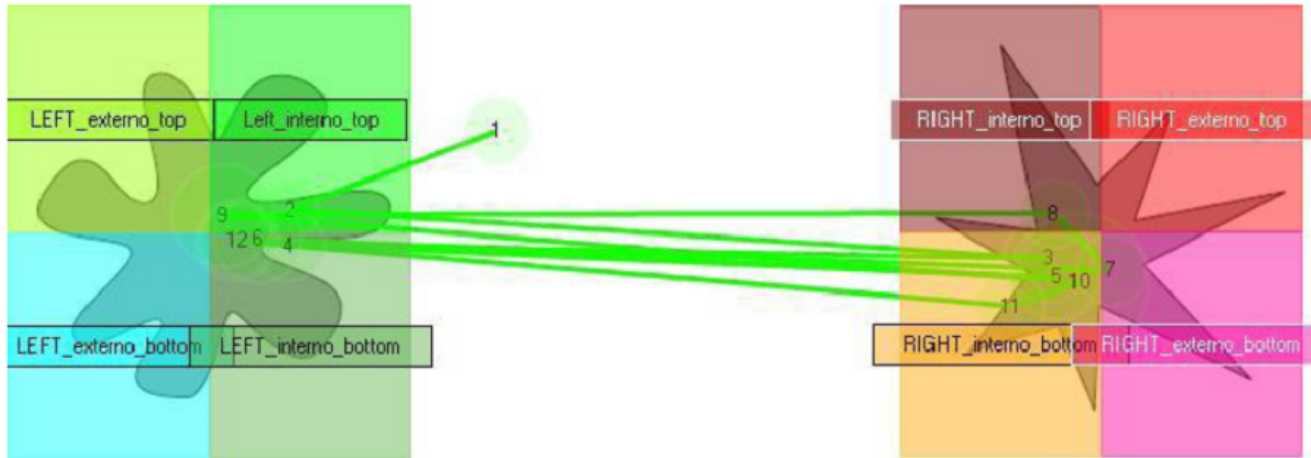
 嬪 Tarea 2: 11.3 (5.4)

 嬪 $d=1.5$: la decisión es más difícil en la tarea 2.

- Cada tarea presenta diferentes movimientos oculares

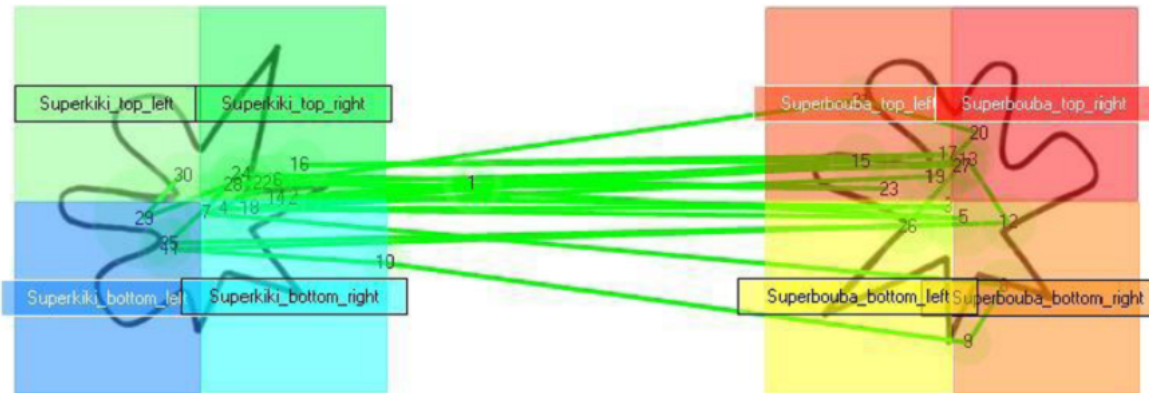


Figuras originales



Cada figura recibe el 50% de las miradas

Figuras modificadas

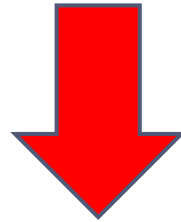


Patrón de miradas más complejo.

Número de miradas por cuadrante: la parte estrella se mira de arriba-abajo y la parte bouba de izquierda-derecha.

Parece importante el marco de referencia: parte derecha (KIKI) y parte superior (BOUBA)

- Relevancia del rol de los marcos de referencia centrados en el objeto.
- Importancia del eje vertical para la forma estrella y horizontal para la ameba.



- Tarea: K/B vs línea horizontal-vertical



KIKI



BOUBA

- Resultado: KIKI es vertical

Vertical – horizontal

- ¿Relación vertical/horizontal con abrupto/gradual y recto/curvo?
- Experimento: **Figuras incongruentes**, combinando ambas características.



(7a)



(7b)

KIKI = 7b (54%)
Chi-Square=0,3 p<0.57

Efecto K/B: desaparece

Recapitulando

- Descartamos que el efecto K/B dependa *sólo* de la congruencia entre características abrupto/gradual – recto/curvo, detectadas por la región POT.
- La explicación de Ramachandran no es la única posible.

3. Efecto kiki/bouba

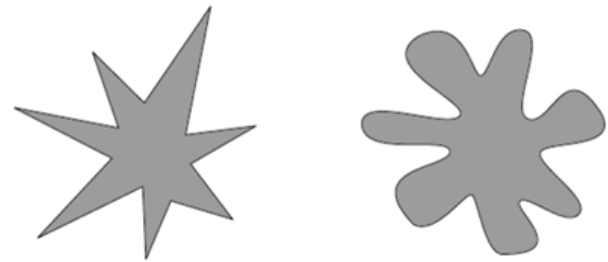
¿Un caso de ideastesia?

Personificación

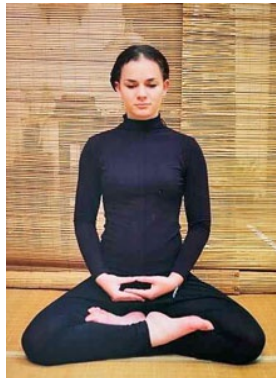
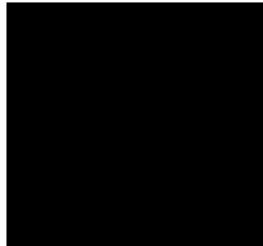
- Ideesthesia: ¿que significan las figuras y las palabras kiki y bouba? ¿abstraemos algo más de ellas, aparte de las propiedades físicas, para obtener el efecto K/B?
- Palabras “Yin – Yang”: la estrella es Yin.
- Yin – Yang: categorías opuestas. ¿Qué ocurre si presentamos las figuras con otros pares de categorías opuestas?

Perfil 1: categorías

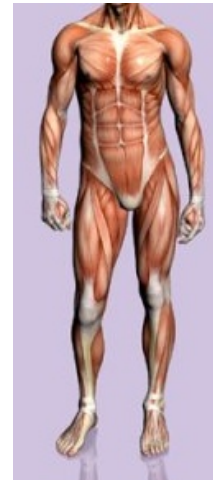
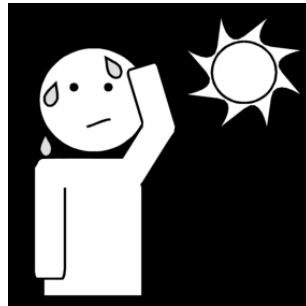
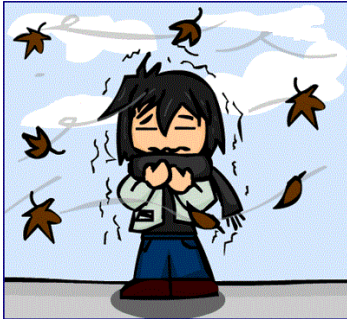
- Test K/B con nuevas palabras y figuras (equivalentes)
- Categorías (nuevas palabras):
 - 嬪 Blanco – negro
 - 嬪 Movimiento – quietud
 - 嬪 Hombre – mujer
 - 嬪 Dios – diablo
 - 嬪 Frío – calor
 - 嬪 Cuerpo – cerebro
 - 嬪 Tono agudo – tono grave



Nuevas figuras (I)



Nuevas figuras (II)



Resultados perfil 1 (Chi-cuadrado)

□ KIKI

嬪 **frío**

嬪 **mujer gritando**

嬪 movimiento

嬪 blanco

嬪 cuerpo

□ ESTRELLA

□ **frío**

□ **tono agudo**

□ negro

□ hombre

Conclusión principal: dicotomía kiki-bouba y estrella-ameba:

-Tono agudo / grave

-Frío / calor


→Correspondencia entre ambos pares (estudio aparte): sinestesia
sonido – temperatura

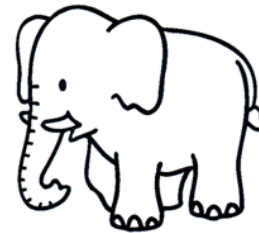
Perfil 2: personificación

- 1) Figuras estrella y ameba: “aliens”
- Tarea: elegir características para cada uno, de un par de opuestas.

- 2) Palabras KIKI y BOUBA: idioma nuevo
- Tarea: atribuir significado a cada uno, de un par de opuestos equivalentes

Listado características

- Listo – tonto
- Alto – bajo
- Delgado – gordo
- Agradable – desagradable
- Grande – pequeño 
- Clase alta – clase baja
- Feliz – triste
- Extravertido – introvertido
- Joven – viejo
- Nervioso – tranquilo



(10a)

KIKI



(10b)

BOUBA

Resultados perfil 2 (Chi-cuadrado)

- KIKI: listo, pequeño, delgado, joven, nervioso.
- ESTRELLA: listo, alto, pequeño, delgado, nervioso, desagradable, clase alta

- Tanto **KIKI** como la **estrella** pueden tener varios significados
 - 嬪 Algunos no corresponden al contraste recto/curvo
 - 嬪 Nivel:
 - Físico: KIKI y estrella son delgados
 - Personalidad: KIKI y estrella son nerviosos y listos

Sr. KIKI

Figuras verticales (siluetas)

Listo

Nervioso

Desagradable

Clase alta

Efecto Epi/**Blas**

Efecto **Don Quijote/Sancho**

Efecto Epi y Blas



Efecto Epi y Blas

~~EPI~~



~~BLAS~~

Efecto Epi y Blas

BLAS

KIKI



EPI

BOUBA

Conclusiones

- La explicación del efecto K/B en términos de congruencia entre líneas rectas o curvas y cambio abrupto o gradual no se sostiene (como explicación única)
- Correspondencia K/B, además de sinestesia sonido-visión (vocales-vertical/horizontal), puede extenderse a características de personalidad (componente semántico: ideaestesia)

SINESTESIA AURA Y PERSONA-NÚMERO



Sinestesia aura

- Sinestesia aura: rara
 - 嬪 Inductor: caras, nombres, personas
 - 嬪 Concurrentes: color, temperatura, número, animal.
- Semejanzas y diferencias con aura esotérica

Caso R: sinestesia aura

- Cuando R se encuentra a una persona, percibe un punto de color traslúcido en su mente.
- Inductores:
 - Personas
 - Imágenes / escenas emocional o estéticamente excitantes.
- Fotismos:
 - No proyectados al exterior (asociativo)
 - Automáticos e involuntarios
 - Patrón asociativo específico

Gente atractiva: **ROJO**

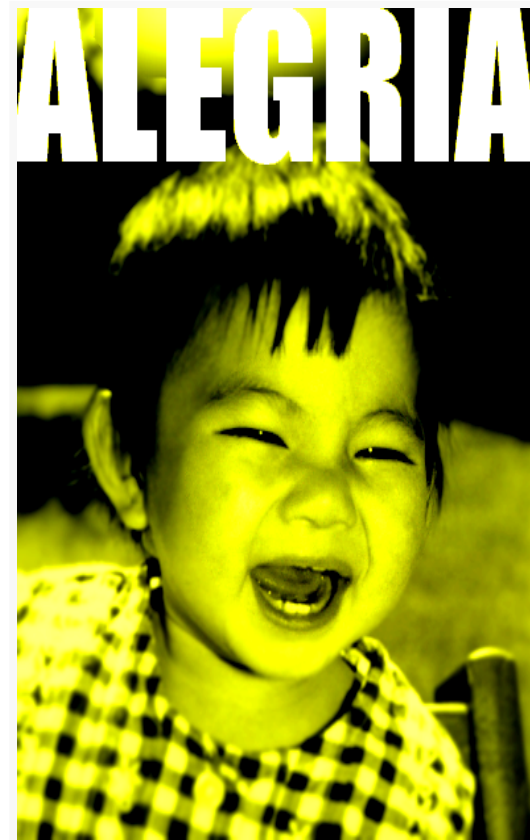
Gente enferma o sucia:
VERDE

Gente optimista y divertida:
PURPURA

Agresivos o envidiosos:
AMARILLO

Gente vieja y/o no interesante: **MARRON**

Aura esotérica y sinestésica



Similitudes auras energética y sinestésica

- Rasgos de personalidad comunes (propensión a la fantasía, experiencias anómalas – sueños lúcidos)
- Correlación positiva entre sinestesia y lectORES de auras
- Leer el aura puede ser aprendido; al menos un caso de sinestesia-aura aprendida
- Estados alterados de consciencia (meditación, hipnosis) modifican ambos tipos de auras
- Experiencia emocional

Estas similitudes pueden cuestionarse

Nuestra investigación

- Comparar la experiencia de sinéستetas tipo aura con la de personas que afirman ver el aura energética.
- 4 sinéستetas tipo aura con 4 lectores de aura (dos innatos y dos aprendidos). Comparamos su puntuaciones en empatía y esquizotipia (TECA y CAPE), y test Stroop.

Sinéstetas del estudio

- **Sinésteta F**
- Fotismos-caras familiares (memoria)

- **Sinésteta R**
- Personas, lugares - color (valencia afectiva del estímulo)

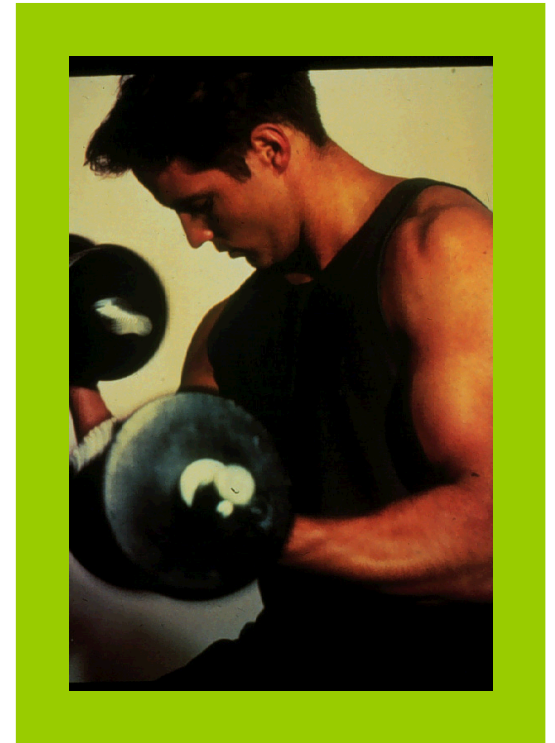
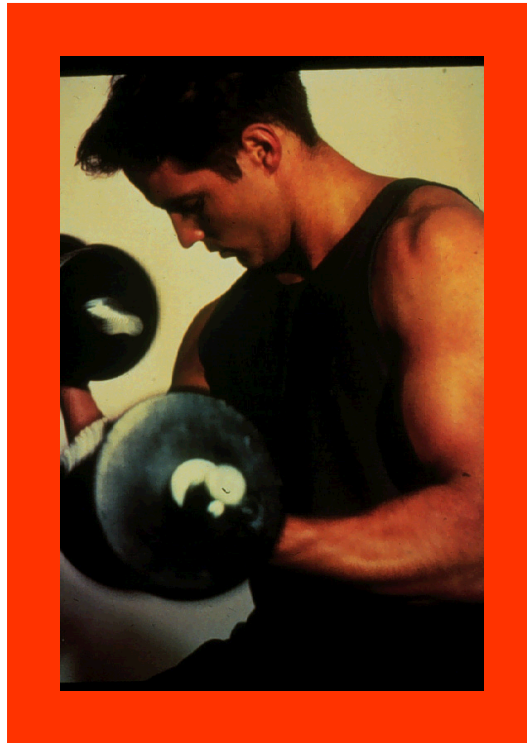
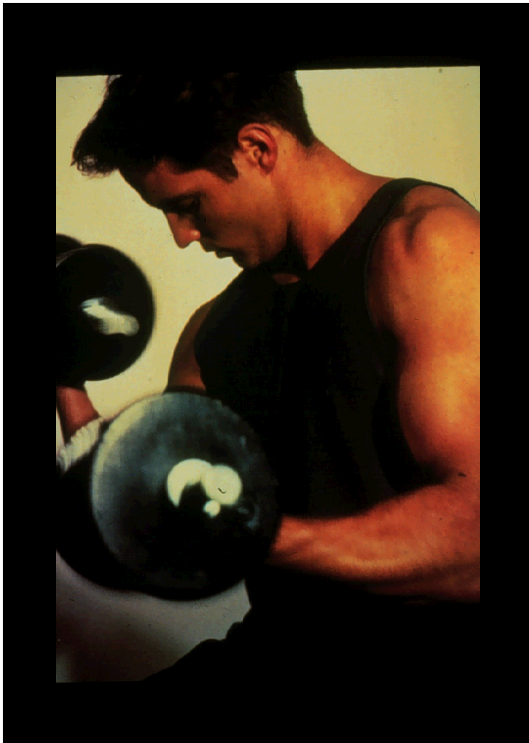
- **Sinésteta L**
- Fotismos relacionados con acción
- p.e., piqués: rojo con negro

- **Sinésteta M**
- Auras (actitud)
- Numeros y temperaturas como concurrentes (0-9)
- p.e., su amigo Juan es un 2, el 2 puede ser azul, pero Juan ser verde

Sinéstetas del estudio: selección y pruebas







- 1) Batería de Sinestesia de Eagleman
- 2) cuestiones específicas en entrevista
- 3) fotografías del IAPS: test / re-test (alta fiabilidad)
- 4) Tarea Stroop con imágenes del IAPS, con colores áuricos adaptados (Imagen)

- Tipos de tarea aura-Stroop: emocional, memoria, acción.



Resultados

- Efecto aura-Stroop: RT en ensayos congruentes menor que en incongruentes.

Sujeto	R	R	F	F	M	M
STROOP	Congr.	Incongr.	Congr.	Incongr.	Congr.	Incongr.
Task a	748(95)	813(82) 	705(301)	723(285)	936(167)	1089(107) 
Task b	924(205)	1069(271) 	667(88)	720(85) 	931(389)	992(374)
Task c	878(87)	935(102) 	814(211)	783(169)	1371(610)	1684(739) 

Resultados: subtipos aura

- R: general, independiente de la tarea
- M: general, pero más fuerte en emoción que acción
- F: específica de reconocimiento
- L: sólo con imágenes de acción

Lectores de aura energética

- Cuatro lectores de aura, dos innatos y dos aprendidos.
- Resultados:
 - 嬪 No pasan la prueba Stroop

Comparación puntuaciones TECA y CAPE

- TECA (empatía) y CAPE (esquizotipia)
- No diferencias en empatía (percentil 50)
- Sí diferencias en esquizotipia: mayor puntuación en lectores de aura

Conclusiones y discusión

- Gran heterogeneidad intragrupal: cableado cerebral general vs específico.
- Término “sinestesia mediada emocionalmente” (Ward): no adecuado
- Diferencias aura sinestésica y esotérica (ver tabla)

Diferencias aura sinestésica y esotérica (I)

Aura sinestésica

Diferentes sinéstetas ven diferentes auras para la misma persona

Puede inducirla una fotografía

Asociaciones color-emoción idiosincráticas

El fotismo se percibe en el ojo de la mente (asociativos)

Aura esotérica

Hay normalmente acuerdo entre distintos sujetos sobre los colores que ven

No puede verse en una fotografía

Los colores reflejan el carácter, estado mental y de salud; interpretación en la literatura.

Se ve como una silueta o halo que rodea a la persona (proyectivos)

Diferencias aura sinestésica y esotérica (II)

Aura sinestésica	Aura esotérica
El aura tiene un solo color	El aura tiene 7 capas (literatura)
Es idiopática (nacimiento), no aprendida	Puede aprenderse (entrenamiento)
Se desencadena automáticamente. No requiere atención consciente	Requiere cierto grado de concentración y condiciones apropiadas (luz tenue)
Se desencadena más fácilmente con el inductor en el centro del campo visual	El uso de visión periférica facilita el verla

SINESTESIA PERSONA-NÚMERO



Sinestesia persona-número

- Variante de aura
 - 嬪 Concurrentes: números
- Lo contrario a OLP: El 1 es una rubia antipática.
- Algo similar: eneagrama



- Una diferencia importante: valoración subjetiva

Sinéstetas del estudio

- Caso S

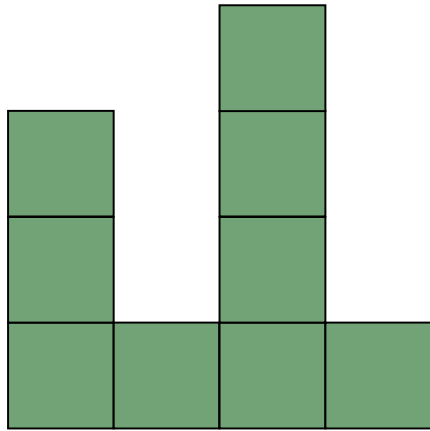
 - 嬭 Inductor: letra

 - 嬭 concurrente: número

- Otros casos

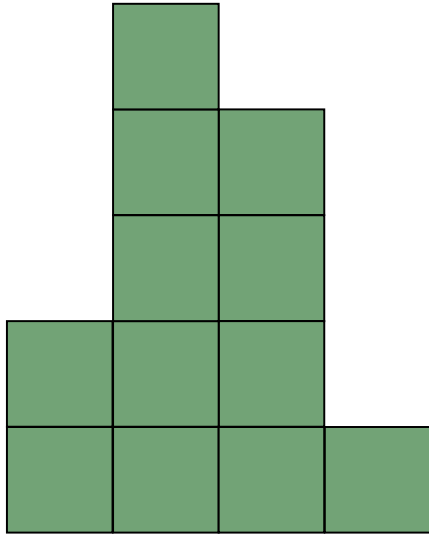
 - 嬭 inductor: cara

 - 嬭 concurrente: números



CASA

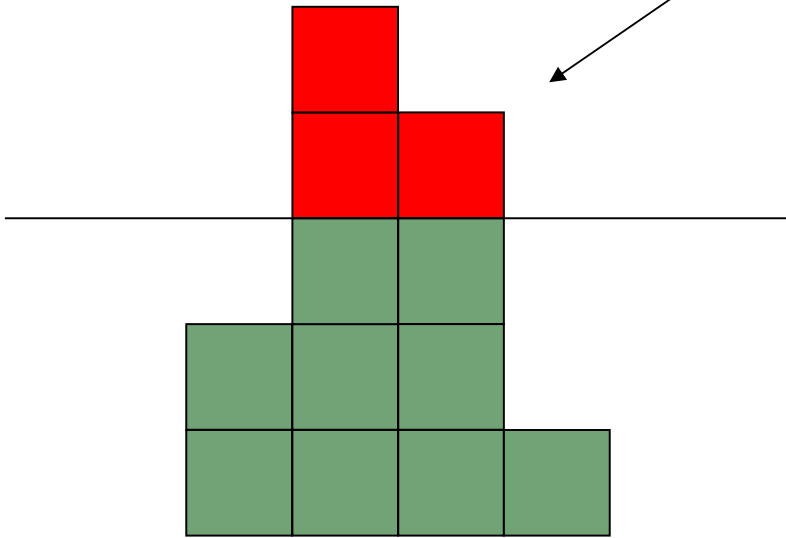
3141



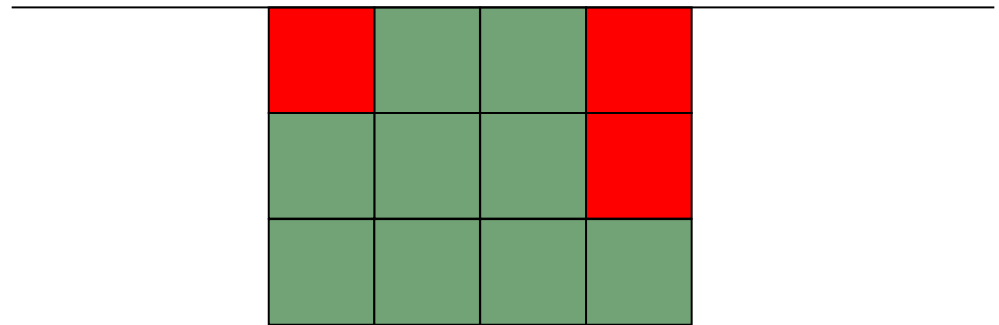
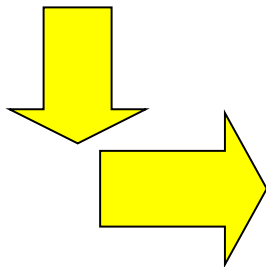
KÁSA

2541

SOBRAN



LÍNEA DE
MEDIA



Los sobrantes rellenan los huecos y forman la estructura "perfecta".



Sujetos eneagrama

- 4 expertos con mas de 5 años de practica
- 16 estudiantes de psicologia que reciben curso de 6 meses, y practican con compañeros (nuevos)

SNARC

- Efecto Stroop: puede ser aprendido
- Añadimos tarea SNARC: línea mental numérica
- Tarea SNARC:
 - 嬪 Emocional (cara-emoción positiva o negativa)
 - 嬪 Reconocimiento (cara famoso-desconocido)

Resultados: tarea SNARC para MS y A (sinéstetas)

Synaesthetes	MS	MS	A	A
Hand of response	Left	Right	Left	Right
<5	1283(625)	1677(847)	1066(722) 	1584(743)
>5	1571(978)	1460(792)	1577(1030)	1194(875) 

Resultados: tarea SNARC para sujetos eneagrama

Synaesthetes	Students	Students	Enneagram experts	Enneagram experts
Hand of response	Left	Right	Left	Right
<5	700 (360)	777 (823)	933 (703)	806 (543)
>5	971 (637)	1229 (799)	751 (699)	722(562)

Conclusiones

- La línea mental numérica sólo ocurre con sinéstetas persona-número.

DISCUSIÓN GENERAL



Discusión general

- Presentación de nuevas sinestesias: persona-número, exploración del aura sinésta y diferencias con aura esotérica, nuevas perspectivas del efecto kiki/bouba como caso de personificación.
- Evolución de sinestesia idiopática (innata) y genuina (sensorial) a interacciones de modalidad cruzada en no sinésta y a los fenómenos de ideaestesia, kinetoestesia, sincinesia y coactivación semántica-semántica (número-letra)

Sinestesia

El ejecutivo central ante tareas de modalidad cruzada

**TESIS DOCTORAL
Oscar Iborra Martínez**

Director: Dr. Emilio Gómez Milán

***Departamento de Psicología Experimental y Fisiología del
Comportamiento***

Universidad de Granada